

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

**INFLUENCIA DEL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GEOMETRÍA DE LOS
ESTUDIANTES DE CUARTO DE SECUNDARIA DE LA I.E. LA
CANTUTA, DISTRITO SAN LUÍS 2013.**

**OBTENER EL GRADO DE:
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

AUTOR:

Br. GUILLERMO ELOY CHOQUE CÓRDOVA

ASESORA:

Dra. KAREN LIZEHT ALFARO MENDIVES

LIMA – PERÚ

2013

DEDICATORIA

Ésta tesis va dedicado a la memoria de mis padres: Teodoro y Victoria, por su invalorable ejemplo de perseverancia, optimismo para seguir adelante y a cuyo sacrificio debo haberme aficionado al estudio de la matemática.

También, va dedicado a mi esposa Eva María, mi hija Marilyn Lizet por su permanente estímulo y comprensión.

A mis colegas y compañeros de estudio con cariño y gratitud, por sus orientaciones, por su colaboración y por compartir esta hermosa aventura.

A mis hermanos y sobrinos por su cariño y constante apoyo moral en cada momento.

AGRADECIMIENTOS

A Eva María, mi esposa y compañera, mi principal apoyo en la vida y mi amor. Tenerlo a mi lado me ha ayudado a no desanimarme en los momentos más difíciles y me ha hecho tener fuerzas para dedicarme en cuerpo y alma a que esta investigación vea la luz. Ha sabido entender la importancia para mí de este trabajo y ser paciente, y por ello, con estas palabras quiero darle las gracias una vez más por su comprensión a lo largo de todos estos años y por demostrarme coraje para lograr nuestros objetivos.

A mi familia, en especial a mi única hija Marilyn Lizet, por ser la primera razón por la cual lucho día a día para ser mejor, por estar siempre dispuesta a escuchar y entregarme su alegría, dulzura y cariño. Quién nunca ha dejado de transmitirme palabras de ánimo y ofrecerme su ayuda incondicional.

A mi Asesora Dra. Karen Lizeth, Alfaro Mendives por brindarme su gran sabiduría y ofrecerme su apoyo incondicional con aportes y sugerencias en el proceso de analizar los datos, contribuyendo así a garantizar la calidad de la investigación de este trabajo. También quiero alabar su calidad humana y profesionalismo.

A cada uno de los profesores que me enseñaron en la maestría a quienes los recordaré siempre y estaré eternamente agradecido por sus enseñanzas.

A la institución educativa N° 0082 “La Cantuta” por brindarme las facilidades y condiciones para realizar la investigación y a cada uno de los estudiantes por demostrar interés e entusiasmo en aprender matemática.

A mis hermanos por el apoyo moral que he recibido en el momento que lo he necesitado y que han contribuido positivamente para llevar a cabo esta difícil tarea. Agradezco en general a todas y cada una de las personas que han contribuido en mi formación profesional y que me han brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo amistad en la elaboración de ésta tesis.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado la presente investigación lleva por título “Influencia del uso del software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría de los estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E. La Cantuta, distrito San Luis 2013”; la cual se ha realizado con el propósito de determinar el impacto significativo que produce el uso del software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría. GeoGebra es una herramienta útil y enriquecedora de la práctica docente; además, se realizó cumpliendo con los dispositivos legales vigentes planteados por la Universidad César Vallejo para optar el grado de Magister en Educación con Mención en Administración de la Educación. El documento consta de cuatro capítulos:

Capítulo i : Problema de investigación

Capítulo ii : Marco teórico

Capítulo iii : Metodología

Capítulo iv : Resultados

El presente trabajo dejo a vuestra disposición con aportes y sugerencias sobre el uso del software GeoGebra como herramienta de enorme utilidad para el docente en la enseñanza del álgebra y la geometría. Dicho software puede ser aplicado en los diferentes niveles y grados de estudios para desarrollar capacidades y habilidades en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

“No existe ningún libro sin profesor, sin bibliotecario, sin documentalista. Se ha podido creer que se iba a modificar esa estructura gracias a la televisión ayer y a Internet hoy. Siempre estamos ante el mismo error: creer que la tecnología puede sustituir al hombre. Las nuevas tecnologías no tocan la muerte de los profesores, sino más bien lo contrario, el principio de su revalorización” (Dominique Wolton).

Guillermo Eloy Choque Córdova

RESUMEN

En ésta investigación el objetivo es determinar la influencia del uso del software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría de los estudiantes de cuarto de secundaria de la institución educativa “La Cantuta” distrito San Luis. GeoGebra es un software de geometría dinámica que combina la geometría con el álgebra, permite realizar construcciones geométricas y posee una ventana que muestra las construcciones geométricas y las expresiones algebraicas con sus respectivos valores de los objetos como son: los puntos, segmentos, círculos, ángulos, etcétera. GeoGebra se basa en la metáfora del dibujo en papel con regla y compás, la mayor parte de las construcciones se pueden hacer de la misma manera como se harían con regla y compás, con la diferencia entre estos instrumentos en GeoGebra se utiliza la pantalla de un ordenador con sus menús y el ratón.

Es una investigación de Tipo experimental en su modalidad cuasi-experimental explicativa. La población es de 43 estudiantes de ambos sexos, dividido en dos grupos: uno experimental y otro de control. Se utilizó pre prueba y post prueba con los dos grupos. Dichos estudiantes no han recibido enseñanza basada en la resolución de problemas utilizando el software GeoGebra.

Los resultados indican que las puntuaciones iniciales de matemática de la población estudiada eran bajas, la mayoría de los estudiantes (86,4%) tuvieron puntajes entre 0 y 10 puntos. Pero después del experimento, se observó que hubo diferencias significativas en el nivel de logro del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento basado en la resolución de problemas utilizando GeoGebra. En conclusión, la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas utilizando el software dinámico GeoGebra mejora la comprensión y el razonamiento geométrico en el alumnado de educación secundaria.

Palabras clave: GeoGebra, Software Matemático, herramienta tecnológica Resolución de problemas de geometría.

ABSTRACT

In this research the goal is to determine the influence of the use of GeoGebra software in solving geometry problems en-secondary students of the educational institution La Cantuta San Luis district. GeoGebra is a dynamic geometry software that combines geometry with algebra, allows geometric constructions and has a window that displays geometric constructions and algebraic expressions with their respective values of objects including: points, segments, circles, angles and so forth. GeoGebra is based on the metaphor of drawing on paper with a ruler and compass, most of the buildings can be made in the same way as you would with a ruler and compass, with the difference between these tools in GeoGebra screen using a computer with their menus and mouse.

It is an experimental research on the modality type quasi-experimental explanatory. The population is 43 students of both sexes, divided into two groups: experimental and control. We used pre test and post test with both groups. These students have not been taught from solving problems using the software GeoGebra.

The results indicate that initial math scores of the study population were low, most students (86.4%) had scores between 0 and 10 points. But after the experiment, it was observed that there were significant differences in the level of achievement of the group of students who received treatment based on problem solving using GeoGebra. In conclusion, the teaching of mathematics based on problem solving using dynamic software GeoGebra improves understanding and geometrical reasoning in the secondary school pupils.

Keywords: GeoGebra Mathematical Software, Troubleshooting technological tool geometry.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría. Con este fin se aplicó ésta moderna herramienta en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes de cuarto de secundaria de la institución educativa La Cantuta, distrito San Luis.

En la actualidad el Internet, el libre acceso a la información y comunicación está ganando vigencia de manera exponencial, el uso de los software GeoGebra se han extendido rápidamente y el docente de matemática siente la necesidad de integrar ésta nueva herramienta a los procesos de enseñanza aprendizaje.

Dentro de la enorme variedad de software matemático que existe en el mercado, tanto libre como comercial, el software GeoGebra destaca por su enorme potencial y posibilidad de uso en el estudio de la geometría. Éste software ampliamente se viene utilizando y desarrollando por la comunidad científica de todo el mundo. Sin duda, se trata de la mejor herramienta manipulativa para el docente de matemática que permite lograr buenos resultados. Además de todas las bondades que tiene, GeoGebra es un programa gratuito y no para uso comercial. Es decir, este programa puede llevarse a cualquier institución educativa sin problema de licencia, también se puede dar a los estudiantes para que usen en casa, esto es una gran ventaja para que puedan estudiar por su cuenta o profundizar lo que se ha visto en clase.

La presente investigación consta de cuatro capítulos organizados secuencialmente de la siguiente manera:

El primer capítulo, comprende el problema incluye planteamiento y formulación del problema, problema general y específicos, justificación, limitaciones, antecedentes y los objetivos de la investigación.

El segundo capítulo, denominado marco teórico sostiene las 2 variables de estudio las cuales se han desarrollado a través de los aportes teóricos que lo sustentan y que sirven de soporte para explicar el problema planteado.

El tercer capítulo, denominado marco metodológico, presenta el análisis de la información, las hipótesis, las variables de estudio; así como el tipo y diseño de investigación, la población y la muestra, el método de análisis de datos para seleccionar el tipo de estadístico adecuado para el presente trabajo.

El cuarto capítulo; denominado resultados comprende la descripción de los resultados del Instrumento de recolección con sus respectivo análisis de las tablas y figuras; además contrasta las hipótesis apoyado en la confiabilidad de la Investigación, presenta las conclusiones y sugerencias en estrecha relación con el problema, los objetivos y la hipótesis. Finalmente, se presenta las referencias bibliográficas utilizadas para respaldar la investigación de la parte teórica que sustenta y apoya el trabajo de investigación.

ÍNDICE

| | Pág. |
|-------------------|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Presentación | iv |
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Introducción | vii |
| Índice | ix |
| Índice de tablas | xiii |
| Índice de figuras | xiv |

CAPÍTULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1.1. Planteamiento del problema | 16 |
| 1.2. Formulación del problema | 18 |
| 1.2.1. Problema general | 18 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 18 |
| 1.3. Justificación | 19 |
| 1.4. Limitaciones | 21 |
| 1.5. Antecedentes | 22 |
| 1.5.1. Antecedentes internacionales | 22 |
| 1.5.2. Antecedentes nacionales | 23 |
| 1.6. Objetivos | 25 |
| 1.6.1. Objetivo General | 25 |
| 1.6.2. Objetivos Específicos | 25 |

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

| | |
|-------------------------------|----|
| 2.1. Programa | 27 |
| 2.1.1. Definición de programa | 27 |
| 2.1.2. Qué es un Software | 28 |

| | |
|--|----|
| 2.1.3. Qué es GeoGebra | 28 |
| 2.1.4. Qué es un Software libre | 31 |
| 2.1.5. Ventana del software GeoGebra | 31 |
| 2.1.6. Creación de objetos Geométricos | 32 |
| 2.1.7. Características de las barras de herramientas | 33 |
| 2.1.7.1. Opciones de las barras de herramientas | 33 |
| 2.1.7.2. Descripciones de la barra de herramientas | 33 |
| 2.1.7.3. Opciones de las barras de menús (menú desplegable) | 34 |
| 2.1.8. Ventajas del software GeoGebra | 34 |
| 2.1.9. Categoría del software GeoGebra | 35 |
| 2.2. Qué es un problema | 35 |
| 2.2.1. Definición de problema | 35 |
| 2.2.2. Resolución de problemas | 36 |
| 2.2.3. Esquemas de resolución de problemas | 37 |
| 2.2.3.1. Esquema de George Pólya(1945) | 37 |
| 2.2.3.2. Esquema de Wallas (1971) | 37 |
| 2.2.3.3. Esquema de Mason- Burton – Stacey (1982) | 37 |
| 2.2.3.4. Método ideal Bransford - Stein (1984) | 38 |
| 2.2.3.5. Esquema de Alan Schoenfeld (1985) | 38 |
| 2.2.4. Fases en la resolución de problemas según George Pólya | 39 |
| 2.2.4.1. Comprensión del problema | 39 |
| 2.2.4.2. Búsqueda de estrategias de solución | 40 |
| 2.2.4.3. Ejecución del plan de solución | 40 |
| 2.2.4.4. Comprobación de resultados | 41 |
| 2.2.5. Conocimiento y aprendizaje | 42 |
| 2.2.6. Enseñanza de la geometría y inteligencia espacial | 44 |
| 2.2.7. Pensamiento espacial | 46 |
| 2.2.8. Evolución de la enseñanza de geometría con la aparición de GeoGebra en el aula | 47 |
| 2.2.9. Niveles de razonamiento, características y fases de aprendizaje | 47 |
| 2.2.10. Niveles de logro en el aprendizaje de la matemática | 50 |
| 2.2.11. Resolución de problemas de geometría con GeoGebra | 53 |
| 2.2.12. Definición de términos básicos | 55 |

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

| | |
|---|----|
| 3.1. Hipótesis | 59 |
| 3.1.1. Hipótesis General | 59 |
| 3.1.2. Hipótesis Específica | 59 |
| 3.2. Variables | 60 |
| 3.2.1. Definición conceptual | 60 |
| 3.2.2. Definición operacional | 61 |
| 3.3. Metodología | 63 |
| 3.3.1. Tipo de estudio | 63 |
| 3.3.2. Diseño | 64 |
| 3.4. Población y muestra | 65 |
| 3.4.1. Población | 65 |
| 3.4.2. Muestra | 65 |
| 3.4.3. Técnica de muestreo | 66 |
| 3.5. Método de investigación | 66 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 67 |
| 3.6.1. Técnica | 67 |
| 3.6.2. Instrumento | 67 |
| 3.6.3. Fuentes para la elaboración del instrumento | 68 |
| 3.6.4. Criterios para la elaboración del instrumento | 68 |
| 3.6.5. Validez y confiabilidad del instrumento | 69 |
| 3.6.6. Validez y confiabilidad del instrumento con KR-20 | 69 |
| 3.6.7. Validez y confiabilidad del instrumento por juicio de expertos | 70 |
| 3.6.8. Programa o taller experimental con GeoGebra | 71 |
| 3.6.9. Secuencia metodología de enseñanza aprendizaje | 72 |
| 3.6.10. Método de análisis de datos | 74 |

CAPÍTULO IV RESULTADOS

| | |
|---|----|
| 4.1. Descripción | 77 |
| 4.1.1. Análisis descriptivo | 77 |
| 4.1.2. Contrastación de hipótesis (Prueba de hipótesis) | 90 |

| | |
|---|-----|
| 4.2. Discusión | 97 |
| CONCLUSIONES | 105 |
| SUGERENCIAS | 108 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 109 |
| ANEXOS | |
| Anexo 1: instrumento | 119 |
| Anexo 2: Silabo de matemática | 125 |
| Anexo 3: Tabla de especificaciones | 128 |
| Anexo 4: Resultados prueba piloto KR-20 de validación de instrumentos | 144 |
| Anexo 5: Certificados de validación de instrumentos | 147 |
| Anexo 6: Sabana Pre test | 153 |
| Anexo 7: Sabana Pos test | 155 |
| Anexo 8: Matriz de operacionalización de variables | 157 |
| Anexo 9: Matriz de consistencia | 159 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | Pág. |
|----------|---|------|
| Tabla 1 | Niveles de logro según ECE | 51 |
| Tabla 2 | Niveles de logro según MED nivel secundaria | 52 |
| Tabla 3 | Niveles de logro considerados en la investigación | 52 |
| Tabla 4 | Definición operacional influencia del uso del software GeoGebra | 62 |
| Tabla 5 | Definición operacional resolución de problemas de geometría | 63 |
| Tabla 6 | Distribución de la población de estudiantes por sexo | 65 |
| Tabla 7 | Validación del instrumento por juicio de expertos | 70 |
| Tabla 8 | Consolidado de la información de la opinión de expertos | 71 |
| Tabla 9 | Resultados según pre test resolución de problemas de geometría | 77 |
| Tabla 10 | Resultados según pre test comprensión del problema | 78 |
| Tabla 11 | Resultados según pre test búsqueda de estrategias de solución | 80 |
| Tabla 12 | Resultados según pre test ejecución del plan de solución | 81 |
| Tabla 13 | Resultados según pre test comprobación de resultados | 82 |
| Tabla 14 | Resultados según pos test resolución de problemas de geometría | 84 |
| Tabla 15 | Resultados según pos test comprensión del problema | 85 |
| Tabla 16 | Resultados según pos test búsqueda de estrategias de solución | 86 |
| Tabla 17 | Resultados según pos test ejecución del plan de solución | 88 |
| Tabla 18 | Resultados según pos test comprobación de resultados | 89 |
| Tabla 19 | Prueba de normalidad de los datos | 90 |
| Tabla 20 | Prueba de rangos Mann Whitney entre pre y pos test | 91 |
| Tabla 21 | Estadístico de contraste de prueba de rangos entre pre y pos test | 91 |
| Tabla 22 | Prueba de rangos Mann Whitney entre pre y pos test dimensión 1 | 92 |
| Tabla 23 | Estadístico de contraste dimensión comprensión del problema | 93 |
| Tabla 24 | Prueba de rangos Mann Whitney entre pre y pos test dimensión 2 | 93 |
| Tabla 25 | Estadístico de contraste dimensión búsqueda de estrategias | 94 |
| Tabla 26 | Prueba de rangos Mann Whitney entre pre y pos test dimensión 3 | 95 |
| Tabla 27 | Estadístico de contraste dimensión ejecución del plan de solución | 95 |
| Tabla 28 | Prueba de rangos Mann Whitney entre pre y pos test dimensión 4 | 96 |
| Tabla 29 | Estadístico de contraste dimensión comprobación de resultados | 97 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1 Partes de la Ventana de GeoGebra | 32 |
| Figura 2 Cómo abordar un problema | 42 |
| Figura 3 Esquema del conocimiento del espacio geométrico (Alsina, 1987) | 45 |
| Figura 4 Dibujo gráfico del problema | 53 |
| Figura 5 Resolución del problema utilizando GeoGebra | 54 |
| Figura 6 Resultados según pre test resolución de problemas de geometría | 77 |
| Figura 7 Resultados según pre test dimensión comprensión del problema | 79 |
| Figura 8 Resultados según pre test dimensión búsqueda de estrategias | 80 |
| Figura 9 Resultados según pre test dimensión ejecución del plan solución | 81 |
| Figura 10 Resultados según pre test dimensión comprobación de resultado | 83 |
| Figura 11 Resultados según pos test resolución de problemas de geometría | 84 |
| Figura 12 Resultados según pos test dimensión comprensión del problema | 85 |
| Figura 13 Resultados según pos test dimensión búsqueda de estrategias | 87 |
| Figura 14 Resultados según pos test dimensión ejecución del plan solución | 88 |
| Figura 15 Resultados según pos test dimensión comprobación de resultado | 89 |